RAPPORT D'ÉTUDE
SUR L'IMPLANTATION DE LA TECHNOLOGIE PHOTOVOLTAÏQUE À L'INTÉRIEUR DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL
DOSSIER: 55-046

ADS ASSOCIES LTEE
Groupe-conseil

Avril 1988

T3-W10
88-

SOMMAIRE

L'étude sur l'utilisation de la technologie photovoltaïque à l'intérieur du gouvernement fédéral a permis de constater que dans certains ministères et organismes, cette technologie est solidement implantée. A l'opposé, l'on a remarqué qu'il existe dans d'autres ministères fédéraux, une certaine résistance à la pénétration de la technologie comme source d'énergie.

Pour lever ou atténuer les obstacles à cette pénétration, des mesures particulières ont été proposées. Ces mesures sont adaptées au contexte particulier d'utilisation de la technologie à l'intérieur du ministère concerné. Essentiellement, elles sont subdivisées en cinq grandes catégories consistant en la mise sur pied de projets de R&D, en l'établissement de programmes de parrainage de ministère par d'autres, en la publicisation de résultats obtenus ailleurs, en la mise en place d'une banque de données centrale accessible à tous et, finalement, en la réalisation de démonstrations sur des installations existantes.

Selon le ministère concerné, les mesures proposées sont adaptées à l'ensemble des applications potentielles qui y ont été identifiées ainsi qu'aux obstacles et entraves qui limitent le recours à la T.P.V. pour ces applications.

TABLE DES MATIÈRES

Page

INTRODUCTION 1

I - LA TECHNOLOGIE PHOTOVOLTAÏQUE 2

II - LA MÉTHODOLOGIE 4

III - LES ENTREVUES 8

Communications Canada 8

Transport Canada
Section aéronautique 9

Défense Nationale
Directorate of research 10

Gendarmerie Royale du Canada 11

Travaux Publics Canada 12

Transport Canada
Section garde côtière 13

Environnement Canada
Service d'architecture et de génie 14

Environnement Canada
Direction des ressources en eau 16

Affaires Indiennes 17

Défense Nationale
Directorate of communications
and engineering 18

IV - L'ANALYSE DES RÉPONSES 19

V - LES RECOMMANDATIONS 23

ANNEXES

1 - Les recommandations (tableau)

2 - Les personnes rencontrées

INTRODUCTION

Le présent document a pour objet d'exposer les résultats d'une enquête effectuée à l'intérieur du gouvernement fédéral pour le compte d'Energie, Mines et Ressources Canada et portant sur la technologie des cellules photovoltaïques (T.P.V.).

La raison à l'origine de cette enquête est de trois ordres. En premier lieu, l'on a cherché à déterminer le niveau de pénétration actuelle de la T.P.V. au sein de différents ministères et organismes fédéraux. Par niveau de pénétration, l'on entend la part qui est actuellement faite à la T.P.V. comme source de puissance pouvant fournir l'alimentation à différents types de systèmes ou infrastructures.

En continuité avec ce premier point, l'on a cherché en second lieu à déterminer le potentiel résiduel d'utilisation de la T.P.V. à l'intérieur du gouvernement fédéral.

En troisième lieu, l'enquête visait finalement à identifier et à mettre en lumière les barrières, qui à l'intérieur des ministères et organismes fédéraux freinent l'utilisation de la T.P.V. Ces barrières peuvent être de type budgétaire, organisationnel, ou simplement reliées à la perception des individus face à la T.P.V

La méthodologie utilisée pour réaliser l'enquête a consisté à mener dans différents ministères et organismes fédéraux présélectionnés, des entrevues avec les personnes ressources concernées par le recours à la T.P.V. La pré-sélection s'est effectuée sur la base d'une application de la T.P.V. au domaine des télécommunications, ce secteur étant apparu comme celui offrant en milieu gouvernemental le meilleur potentiel d'application. Par ailleurs, les personnes ressources rencontrées à l'intérieur de chacun des ministères visités assumaient des responsabilités au niveau de la recherche, de la construction, ou de l'exploitation de systèmes pouvant tirer avantage d'un recours à la T.P.V.

I - LA TECHNOLOGIE PHOTOVOLTAIQUE

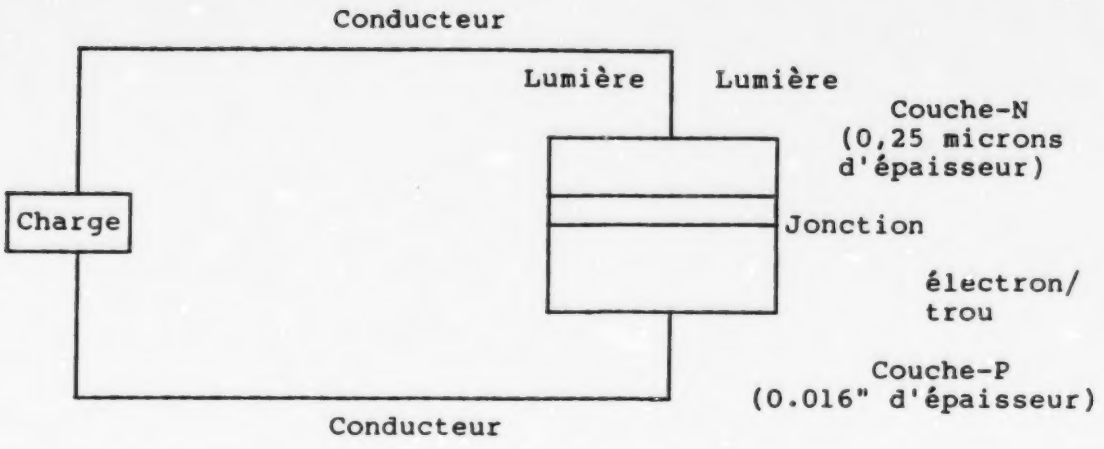
L'effet photovoltaïque consiste en la conversion directe de la lumière en énergie électrique. Cette conversion est réalisée au moyen d'un cristal de silicium exposé directement à un rayonnement incident. Ce cristal est constitué de matériaux de type p et n à la jonction desquels apparaît une différence de potentiel résultant de la création de paires électrons/trous. Ces paires sont générées lors de l'absorption de lumière par le cristal, la grandeur de la différence de potentiel étant alors déterminée par les caractéristiques du matériau utilisé. Si ce dernier est par la suite raccordé à une charge extérieure au moyen d'un circuit électrique, un courant d'intensité proportionnelle à la quantité de lumière incidente et à la superficie éclairée du cristal circulera au travers de la charge créant ainsi l'effet photovoltaïque.

On obtient la cellule photovoltaïque en assemblant plusieurs cristaux de silicium selon différentes formes et configurations le choix de celles-ci étant déterminé par le type d'application envisagé. La cellule peut ainsi être de forme circulaire, semi-circulaire, en quart de cercle, etc., chacune de ces configurations ayant des caractéristiques électriques particulières.

À partir de la cellule photovoltaïque, l'on produit le module d'alimentation photovoltaïque en montant côte à côte plusieurs cellules qui sont ensuite raccordées électriquement. L'ensemble est encapsulé dans du verre laminé et conçu pour résister aux chocs et aux intempéries. Chaque module ainsi produit présente des caractéristiques précises au niveau de la puissance, du voltage et des courants maximaux disponibles.

Pour pouvoir être exploité commercialement, le module photovoltaïque doit être utilisé de concert avec d'autres éléments électriques. En effet, sa principale application consiste à servir de source d'alimentation pour la recharge d'accumulateurs. Ainsi, alors que ces derniers fournissent la puissance de pointe nécessaire au fonctionnement d'un système, le module photovoltaïque assure quant à lui, la recharge de l'accumulateur entre ces périodes de pointe.

La quantité de modules photovoltaïques à prévoir pour une installation donnée, dépend donc de la consommation électrique du système à alimenter, de son cycle d'utilisation, de l'ensoleillement moyen sur une période déterminée, ainsi que de facteurs environnementaux propres à l'endroit où le système est installé.



SCHÉMA

Le système photovoltaïque te. que celui décrit précédemment, peut être utilisé pour différentes applications. Il peut servir de source d'alimentation d'appoint aux stations répétitrices de communications, aux systèmes d'aide à la navigation, aux relais micro-ondes, aux stations de télémétrie en région éloignée, à la signalisation, etc. Dans tous les cas, le recours à la T.P.V. est déterminé par des considérations économiques et logistiques propres à chaque type d'application.

II - LA MÉTHODOLOGIE

L'approche méthodologique utilisée pour réaliser l'enquête et mener les entrevues s'est articulée autour de plusieurs étapes. La première a consisté à dresser l'éventail des applications possibles de la T.P.V., et à identifier celles qui, dans un contexte d'exploitation en milieu gouvernemental, étaient susceptibles de présenter le plus d'intérêt. De cette manière, on a mis plus particulièrement l'accent sur le secteur des télécommunications, ce dernier étant très largement exploité par différents ministères fédéraux. D'autres secteurs, tel la signalisation ou le transport, bien que présentant un certain intérêt, sont apparus comme étant trop restreints pour les fins de l'enquête. Après avoir identifié le domaine des télécommunications comme secteur d'intérêt principal, l'on a dans une deuxième étape, dressé la liste des ministères et organismes fédéraux plus particulièrement concernés par celui-ci. L'on a ainsi identifié les ministères suivants:

- Communications Canada
- Transport Canada
- Défense Nationale
- Gendarmerie Royale du Canada
- Travaux Publics Canada
- Environnement Canada
- Affaires Indiennes

À l'intérieur de ces derniers, plusieurs entités ont ensuite été désignées comme étant susceptibles de faire usage de systèmes de télécommunications. Ces entités étaient soit concernées par la recherche, la construction, ou l'exploitation de systèmes pouvant éventuellement tirer avantage de la T.P.V. A l'intérieur de chacune d'elles on a ensuite identifié les individus qui, de par leur fonction et leur responsabilité, apparaissaient comme étant les mieux placés pour fournir les données et renseignements touchant au dossier de la T.P.V. à l'intérieur de leur organisation.

Dans chaque ministère, les individus ainsi identifiés furent les suivants:

- Communications Canada
  Centre de recherche sur les communications
  Docteur V.S. Belrose,
  Director of radio technology and environmental research.

- Transport Canada
  Secteur aviation
  M. Rick Eppich, ingénieur,
  Canadian airspace systems plan development program
  Facility engineering and systems development.

II - LA MÉTHODOLOGIE (suite)

- Défense Nationale
  M. Cris Gardner
  Scientific staff officer
  Directorate of research
  National Defense Headquarters

- Gendarmerie Royale du Canada
  M. Ken Henry
  Telecommunications engineering branch
  Design engineering section

- Travaux Publics Canada
  M. Martin Guérin
  Chief electrical engineer
  Architecture and engineering service

- Transport Canada
  Secteur garde-cotière
  M. Sony Leung, ingénieur
  Section head
  Electrical and R&D

- Environnement Canada
  Section Parcs
  Service d'architecture et génie
  M. André T. Côté, ingénieur
  Directeur
  Division des biens et services professionnels

  M. Jacques Kahalé, gestion des installations

- Environnement Canada
  Direction des ressources en eau
  Division des relevés hydrologiques
  M. R. A. Terzi, officier des normes hydrométriques

- Affaires Indiennes
  M. Ron Spalding, Chef de la division de la planification de l'énergie

II - LA MÉTHODOLOGIE (suite)

- Défense Nationale
  Major Meziatias
  Directorate of communications engineering and maintenance

La troisième étape de l'approche méthodologique a consisté à développer un profil d'entrevue orienté vers des sujets spécifiques à aborder avec chacun des interlocuteurs précédemment identifiés. Ces sujets devaient permettre de recueillir les données permettant de déterminer:

1) le niveau de pénétration actuel de la T.P.V. au sein de l'organisation,

2) les barrières freinant l'utilisation de la T.P.V.,

3) le potentiel résiduel d'utilisation de la T.P.V.

De façon à examiner plus en détail ces points, un questionnaire portant sur les éléments suivants a été élaboré:

1) Quelle est la perception de la T.P.V. au sein de l'organisation?

2) La T.P.V. est-elle déjà utilisée?

3) Y a-t-il, au sein de l'organisation une politique d'implantation de la T.P.V.?

4) Quel est le potentiel résiduel d'utilisation de la T.P.V. en kilowatts à installer?

5) Quelles sont les méthodes de financement utilisées pour la mise sur pied de projet d'implantation de nouveaux équipements?

6) Quel est l'organigramme décisionnel utilisé pour autoriser des projets impliquant la T.P.V.?

7) Quelles sont les barrières à l'utilisation de la T.P.V. au sein de l'organisation?

8) Est-il possible d'accélérer l'utilisation de la T.P.V. dans l'organisation?

II - LA MÉTHODOLOGIE (suite)

La quatrième et dernière étape de l'approche méthodologique utilisée pour réaliser l'enquête, a porté sur l'analyse des réponses données aux questions posées par chacun des interlocuteurs rencontrés. Selon les responsabilités propres à chacun d'eux et à son niveau d'implication dans le dossier de la T.P.V., ces réponses pouvaient, dans certains cas, être complètes et exhaustives, alors que dans d'autres, elles n'étaient que fragmentaires. Or, de façon à analyser ces réponses et à en faire une synthèse selon les trois éléments principaux visés par l'enquête, l'on a regroupé celles-ci en trois catégories. Dans la première traitant du niveau de pénétration de la T.P.V. au sein du gouvernement fédéral, l'on a cherché à obtenir un portrait global de la situation pour l'ensemble du gouvernement. De la même manière, les deuxième et troisième catégories portant respectivement sur le potentiel résiduel d'utilisation de la T.P.V. et sur les barrières freinant celle-ci, l'on a également cherché à esquisser un portrait global pour l'ensemble des ministères et organismes visités.

III - LES ENTREVUES

1 - Communications Canada
Docteur V.S. Belrose
Director of radio technology and environmental research

Le docteur Belrose a participé à divers programmes de recherche dans le but entre autre, d'appliquer la T.P.V. à des installations localisées en régions nordiques. En conséquence, le docteur Belrose à pu fournir des renseignements très valables au niveau de la perception d'ensemble de cette technologie sans toutefois pouvoir répondre à des questions portant sur les politiques d'implantation de la T.P.V., son potentiel résiduel, les méthodes de financement et le processus décisionnel menant à la mise sur pied de projets.

Les recherches dirigées par le docteur Belrose l'on amené à compiler une foule de renseignements et données touchant à la technologie des cellules photovoltaïques. En outre, il a fait des études portant sur plusieurs sortes d'accumulateurs susceptibles de donner un rendement acceptable à des températures de -40°C.

Le docteur Belrose a déclaré que des recherches ont été faites sur certains types d'antenne beaucoup plus résistantes aux conditions d'environnement nordique. Egalement, il a participé à des recherches sur l'optimisation des régulateurs de tension dans des conditions extrêmes de température.

Enfin, d'autres recherches ont été faites dans le but de développer des systèmes mixtes d'alimentation tel des cellules photovoltaïques couplées à des éoliennes, permettant ainsi de compenser le manque de soleil durant les périodes d'hiver.

Toutes ces recherches avaient pour but de développer des sources d'alimentation destinées aux systèmes de communications dans les régions nordiques, la demande pour de tels systèmes se faisant de plus en plus pressante.

Pour être efficaces, ces systèmes doivent pouvoir assurer les communications sous toutes les conditions. Ils requièrent donc un grand nombre de répétiteurs radios, ces derniers devant être partiellement alimentés par des cellules photovoltaïques. C'est dans ce but que les recherches du docteur Belrose se poursuivent et cela constitue selon lui, un défi technologique d'envergure à relever.

2 - Transport Canada
M. Rick Eppich, ing.
Canadian airspace systems plan development program
Facility engineering and systems development

M. Eppich de Transport Canada est concerné par l'aspect opérationnel des systèmes de navigation aérienne. M. Eppich a mentionné que tous les équipemnts de contrôle aérien au Canada seront modernisés et améliorés d'ici l'an 2000. Ces travaux nécessiteront des investissements de l'ordre de centaines de millions de dollars.

Bien qu'il considère la technologie photovoltaïque comme une technologie mature, celle-ci n'est pas utilisée à l'heure actuelle pour fournir l'alimentation des divers équipements d'aide à la navigation. Dans un cas bien précis toutefois, une étude de faisabilité avait été faite mais avait abouti à des résultats ne favorisant pas le recours à la T.P.V.

Selon M. Eppich, il n'existe pas comme tel de politique d'implantation de la T.P.V. au sein de son organisation. En général, selon lui, la plupart des installations sont situées près des grands centres à proximité de lignes hydro-électriques, ce qui diminue d'autant la demande pour des installations utilisant la T.P.V.

En ce qui concerne le potentiel d'utilisation de la T.P.V., le ministère des Transports a une politique d'ouverture face aux nouvelles technologies. D'ailleurs, il existe au sein du Ministère une section qui étudie les technologies avancées. Selon M. Eppich, le potentiel d'utilisation de la T.P.V. est lié à la disponibilité sur le marché de produits éprouvés dans le domaine de la navigation aérienne. En conséquence, l'accélération de l'utilisation de la T.P.V. est directement liée au développement et à la mise en marché de tels produits.

Quant aux méthodes de financement et à l'organigramme décisionnel menant à la mise sur pieds de nouveaux projets, ces divers aspects sont liés au programme de renouvellement des équipements et s'inscrivent dans le cadre du plan de remplacement mentionné précédemment.

3 - Défense Nationale
M. Cris Gardner
Scientific staff officer
Directorate of research
National Defense Headquarters

M. C. Gardner est principalement concerné par des travaux de recherche et d'expérimentation visant à implanter un réseau de répétiteurs radio localisés dans les régions nordiques.

De par sa fonction, M. Gardner a donc pu faire part de résultats d'analyses techniques et économiques reliées à l'implantation de la T.P.V.

Il ne pouvait toutefois fournir de renseignements sur l'utilisation actuelle de la technologie à l'intérieur de la Défense Nationale, la politique d'implantation, le potentiel d'utilisation résiduel, les méthodes de financement, ainsi que sur l'organigramme décisionnel. M. Gardner a référé le Major Mézietias pour obtenir réponses à ces questions.

Par contre, M. Gardner a fait part des résultats d'études qui lui on permis d'établir la rentabilité liée à l'utilisation de cellules photovoltaïques lorsque le prix du mazout servant à alimenter une génératrice diézel se situe aux alentours de 8 $ à 10 $ le gallon. Ces études ont porté sur des installations mixtes, c'est-à-dire, constituées d'accumulateurs de type rechargeable et non rechargeable. L'ensemble devait alimenter une station répétitrice radio. L'installation qui a été réalisée est toujours à l'essai. Ce n'est que dans quelques mois et suite à l'analyse des résultats qu'une décision sera prise à l'effet d'alimenter ou non le réseau de répétiteurs au moyen de la T.P.V.

4 - Gendarmerie Royale du Canada
M. Ken Henry
Telecommunications engineering branch
Design engineering section

M. Ken Henry est concerné par l'aspect opérationnel de la T.P.V. Il a mentionné que la GRC utilise la T.P.V. pour l'alimentation de répétiteurs radio et qu'elle constitue selon lui une source d'alimentation idéale pour des équipements installés dans les régions situées plus au nord et dans les régions montagneuses.

La GRC utilise la T.P.V. pour l'alimentation d'une quarantaine de sites répétiteurs en montagne. Auparavant, elle utilisait à cette fin des accumulateurs non rechargeables. La conversion à la nouvelle technologie a débuté il y a quatre ans environ et ce programme est maintenent complété.

De nouvelles régions a désservir pourraient amener l'implantation d'autres installations s'appuyant sur la T.P.V.

Le financemnt du programme a été assuré à même le budget affecté aux communications.

En ce qui concerne son organisation, M. Henry nous a expliqué qu'il n'a pu y avoir d'accélération de l'implantation de la T.P.V. puisque celle-ci est liée strictement à l'expansion normale du réseau de communications.

5 - Travaux Publics Canada
M. Martin Guérin, ing.
Chief electrical engineer
Architecture and engineering service

M. Guérin nous a expliqué que Travaux Publics Canada s'occupe principalement de construction de bâtiments et de routes. L'utilisation de T.P.V. n'a donc jamais été envisagée. Travaux Publics Canada ne construit plus de phares, ce secteur étant selon lui le seul où la T.P.V. pouvait être susceptible d'être mise à profit.

6 - Transport Canada
Secteur garde côtière
M. Sony Leung
Section head
Electrical and R&D

M. Leung nous a déclaré que la garde côtière canadienne utilise la technologie des cellules photovoltaïques depuis environ 7 ans. Sa section a d'ailleurs été impliquée dans la conception et l'évaluation d'équipements alimentés à partir de cellules photovoltaïques.

La T.P.V. est utilisée sur une très grande échelle dans plusieurs types d'installations servant à la navigation, aux communications, etc. Ainsi, il y a présentement environ 1750 sites en opération. Plus de 400 autres sites seront convertis d'ici l'été 1988 à la T.P.V. De plus, environ 1000 autres sites dits "flottants" seront convertis à la T.P.V. au cours des trois (3) prochaines années. La puissance moyenne des sites est d'environ 40 watts.

Le plan directeur des conversions à la T.P.V. ainsi que l'ingénierie et la standardisation des systèmes sont faites par la section de M. Leung. Le programme général est toutefois administré sur une base régionale et les travaux sont exécutés en régie.

Le financement s'effectue à partir des budgets du ministère et l'autorisation finale provient du commissaire.

En ce qui concerne l'implantation de la T.P.V., il ne semble pas y avoir de problème technique important qui pourrait constituer une barrière à celle-ci. Selon M. Leung, il pourrait y avoir une accélération de l'implantation de la T.P.V. dans la mesure où plus d'argent était disponible à cette fin.

7 - Environnement Canada
Service d'architecture et de génie
M. André T. Côté, ing.
Directeur
Division des biens et services professionnels
Section parcs

M. Jacques Kahalé
Gestion des installations

M. Côté a signalé une application intéressante de la T.P.V. dans le parc Terra Nova, dans la province de Terre-Neuve. L'on a en effet utilisé des cellules photovoltaïques pour assurer l'alimentation d'un système d'éclairage installé à une intersection routière considérée dangereuse.

Cette application semble avoir donné d'excellents résultats.

De plus, M. Côté a mentionné que le service au visiteur utilise, à des fins de sécurité publique, des radios de communication. Dans un cas, un site répétiteur a été alimenté par la T.P.V..

Selon M. Côté il n'y a au sein de son Ministère, aucune politique d'implantation de la T.P.V. et ce, bien qu'on y compte trente-neuf parcs ayant besoin de systèmes de communications radio. De plus, ce sont des territoires ordinairement accidentés et non sillonés par des lignes hydroélectriques. Ils seraient donc susceptibles d'utiliser la T.P.V. pour l'alimentation des sites répétiteurs nécessaires aux communications.

Toujours selon M. Côté, il n'y a à cet effet aucun encadrement technique ou d'orientation centrale, chaque administration locale étant responsable de ses communications. Il resterait également 5 à 10 parcs à développer, la conception générale étant confiée à des bureaux de génie conseil.

Au niveau des barrière à la T.P.V., la plus importante serait, selon M. Côté, le manque d'informations relatives aux installations existantes. Une façon d'accélérer l'implantation de la T.P.V. serait d'en faire la publicité, celle-ci étant orientée de façon à ce que chacune des régions soit mise au fait des installations faites ailleurs au pays.

Quant à M. Jacques Kahalé, il est de par ses fonctions, principalement concerné par des bâtiments souvent opérés par deux ou trois personnes. M. Kahalé ne voit pas de potentiel d'utilisation de la T.P.V. pour ce type d'application.

7 - Environnement Canada (suite)

Selon M. Kahalé, la T.P.V. ne peut concurrencer les autres sources d'alimentation actuellement utilisées pour répondre aux divers besoins de bâtiments concernés.

Par contre, M. Kahalé a mentionné que le Ministère procède actuellement à l'automatisation de stations météorologiques. Cela pourrait constituer selon lui, un potentiel d'utilisation important de la T.P.V. En ce qui concerne le financement et l'organigramme décisionnel, M. Kahalé a signalé que le programme relevait de M. Bruce Hatfield, directeur à la conception et à l'automatisation des services météorologiques.

Également, il a signalé que la plus grande barrière à l'implantation de la T.P.V. était l'absence d'information pertinente sur la question. Une plus grande diffusion de l'information résulterait en une accélération de l'implantation de la T.P.V.

8 - Environnement Canada
M. R.A. Terzi
Officier des normes hydrométriques
Direction des ressources en eaux
Division des relevés hydrologiques

La responsabilité de la division des relevés hydrologiques consiste à mesurer les niveaux d'eau, la température et la vitesse des courants dans plus de 3500 sites différents. Selon M. Terzi, la T.P.V. est une source d'alimentation fiable et adéquate. Plus de 800 sites sont actuellement pourvus de cellules photovoltaïques. Ainsi, 500 sites sont munis d'un transmetteur de 8 watts et retransmettent les données recueillies a un satellite géostationnaire qui, à son tour, retransmet l'information au sol. Ces 500 sites utilisent des panneaux solaires de 10 watts reliés à deux (2) accumulateurs de 6 watts et de 210 A.H.

Également, 300 sites sont munis de panneaux solaires de 2½ et 10 watts mais sans système de transmission de données. Sur les 2700 autres installations, près de 90% de celles-ci pourraient être éventuellement converties afin d'utiliser des cellules photovoltaïques. Cette conversion impliquerait dans certains cas l'achat d'équipements électroniques pour remplacer l'équipement mécanique actuellement en fonction.

Également, l'expansion du système pourrait amener l'implantation de nouveaux sites. Cette expansion dépendrait en grande partie des utilisateurs.

En ce qui concerne la politique d'implantation de la T.P.V., il n'y a pas de programme établi. L'encadrement des projets et la conception sont faits par le groupe de M. Terzi. Les travaux sont ensuite exécutés en régie sur une base régionale.

Tous les argents pour la modernisation des équipements proviennent du budget du Ministère; ce dernier doit faire face à des restrictions d'ordre monétaire. Cette situation constitue la principale barrière à l'implantation de la T.P.V. Par conséquent, un accroissement des budgets amènerait une accélération de l'implantation de la T.P.V.

9 - Affaires Indiennes
M. Ron Spalding
Chef de la division de la
planification de l'énergie

Le Ministère des Affaires Indiennes subventionne l'acquisition de génératrices servant à l'alimentation électrique destinée à des installations situées au nord du 60° parallèle.

M. Spalding ne voit aucune application de la T.P.V. autre que les télécommunications.

Selon M. Spalding, la société Northwest TBL, une filiale du Canadien National, a la responsabilité des communications dans les territoires du Nord-Ouest.

10- Défense Nationale
Major Meziatias
Directorate of communications engineering and maintenance

Selon le Major Meziatias, deux installations de systèmes de retransmission radio, soit l'une à Val-Cartier et l'autre à Petawawa ont été construites entre 1981 et 1982. Ces installations s'appuyaient sur le recours à la T.P.V.

Dans les deux cas, les résultats ne furent pas satisfaisants. La puissance fournie était insuffisante pour alimenter l'émetteur. Selon lui, les systèmes auraient été mal conçus. Ils ne sont plus en opération aujourd'hui.

D'autre part, le Major Meziatias a mentionné qu'une installation est en fonction durant l'été à la base de Cold Lake en Alberta. Il nous a également fait part que M. C. Gardner (déja rencontré) travaille présentement sur un projet de réseaux de postes répétiteurs utilisant la T.P.V.

Concernant sa perception de la technologie, le Major Meziatias a mentionné qu'il déplorait le fait que certaines compagnies fournissent des renseignements inexacts sur leurs produits.

Dans l'ensemble, toutefois, la T.P.V. pourrait accentuer sa pénétration au sein de la Défense Nationale dans la mesure où la promotion de succès obtenus dans d'autres sections ou d'autres ministères était faite. Sur le plan budgétaire, il n'existerait pas de problème financier pouvant ralentir cette pénétration.

Le Major Meziatias a finalement mentionné qu'il n'existait pas à la Défense Nationale de plan directeur axé sur l'utilisation de la T.P.V.

IV - L'ANALYSE DES RÉPONSES

L'analyse des réponses données par chaque interlocuteur rencontré en entrevue montre que, de façon générale, celles-ci reflètent les tâches et responsabilités de chacun d'eux à l'intérieur de son organisation. Ainsi, ceux plus particulièrement concernés par la recherche et le développement ont pu fournir des données précises quant à la perception générale de la T.P.V. et les barrières technologiques pouvant en freiner la pénétration.

D'autres, plus concernés par la construction d'équipements et l'exploitation, ont présenté un aperçu global des investissements déjà effectués par leur organisation en matière de T.P.V. et de ce qui est prévu à ce chapitre au cours des prochaines années. Etant donné donc la diversité des réponses données par les répondants et compte tenu d'autre part des objectifs initiaux visés par l'enquête, l'on a préféré regrouper ces réponses selon les trois questions fondamentales à l'origine de l'enquête et présentées en introduction, soit:

1) Quel est le niveau de pénétration de la T.P.V. à l'intérieur du gouvernement fédéral?

2) Quel est son potentiel résiduel d'utilisation?

3) Quelles sont les barrières qui peuvent freiner ou ralentir cette pénétration?

Pour la première question portant sur le niveau de pénétration de la T.P.V., les réponses données ont été les suivantes:

1) Quel est le niveau de pénétration de la T.P.V. à l'intérieur du gouvernement fédéral?

Communications Canada

Communications Canada étant davantage concerné par la recherche, son représentant n'a pu fournir de données sur le niveau de pénétration actuelle de la T.P.V. au sein de son organisation. Il a toutefois mentionné que la demande pour des systèmes de communications en région nordique se faisait de plus en plus pressante et que ces systèmes, pour être efficaces, doivent assurer les communications sous toutes les conditions. Il entrevoit en conséquence un potentiel d'utilisation élevé de la T.P.V. au cours des années à venir. Il n'a pu cependant quantifier ce potentiel.

IV - L'ANALYSE DES RÉPONSES

1) Quel est le niveau de pénétration de la T.P.V. à l'intérieur du gouvernement fédéral? (suite)

Transport Canada

Selon le représentant de Transport Canada concerné par les communications aériennes et les systèmes d'aide à la navigation, il n'y aurait pas présentement à l'intérieur de son groupe une très grande demande pour les produits reliés à la T.P.V. En effet, les installations affectées au contrôle de la navigation aérienne sont pour la plupart toutes localisées en région urbaine et desservies par des lignes hydroélectriques.

En contre partie, le représentant de la section garde-côtière a indiqué une utilisation sur une très grande échelle de la T.P.V. à l'intérieur de son organisation. On parle ainsi de 1750 sites utilisant la T.P.V et qui sont actuellement en opération. Ces sites servent principalement à la navigation et aux communications.

Défense Nationale

Selon le représentant de la Défense Nationale, le niveau de pénétration de la T.P.V. à l'intérieur de ce Ministère ne serait pas très élévé. Entre autres explications, cette situation serait la conséquence de résultats non concluants tirés de projets expérimentaux utilisant la T.P.V. Les recherches et l'expérimentation sur le sujet se poursuivent néanmoins.

Environnement Canada

La direction des ressources en eaux d'Environnement Canada fait un très large usage de la T.P.V. Ainsi, plus de 800 sites affectés aux relevés hydrologiques sont actuellement alimentés au moyen de cellules photovoltaïques. Parmi ces derniers, 500 sont munis d'un transmetteur de 8 watts et utilisent des panneaux solaires de 10 watts. Les 300 autres opèrent sans système de transmission de données et utilisent des panneaux solaires de 2½ watts et 10 watts.

IV - L'ANALYSE DES RÉPONSES

1) Quel est le niveau de pénétration de la T.P.V. à l'intérieur du gouvernement fédéral?

Environnement Canada (suite)

À la section parcs ainsi qu'au Service d'architecture et de génie d'Environnement Canada, la T.P.V. est très peu utilisée. Mis à part une application à un système de signalisation routière dans le Parc Terra-Nova ainsi qu'à un site répétiteur radio, l'on n'a pas signalé d'autres applications particulières de cette technologie. On reconnaît toutefois qu'il y aurait à l'intérieur de ces organisations un potentiel d'application pour la T.P.V., plus particulièrement au niveau des sites répétiteurs utilisés dans les parcs.

Gendarmerie Royale du Canada

La GRC utilise la T.P.V. pour alimenter une quarantaine de sites répétiteurs radio en région montagneuse. Cette source d'alimentation serait selon la GRC, idéale pour ce genre d'application.

Affaires Indiennes et Travaux Publics Canada

Les représentants de ces deux Ministères nous ont déclaré ne pas utiliser la T.P.V. dans les secteurs d'activités qui les concernent. À cet effet, ils ne voient pas non plus de potentiel pour cette technologie à l'intérieur de leur Ministère.

2) Quel est son potentiel résiduel d'utilisation?

La deuxième catégorie de questions traitant du potentiel d'utilisation résiduel de la T.P.V. est étroitement liée à la première catégorie portant sur le niveau de pénétration de cette technologie à l'intérieur du gouvernement fédéral. Il est en effet apparu que les Ministères et organisations très impliqués à l'heure actuelle avec la T.P.V., avaient des programmes bien définis de conversion d'installation à cette technologie. Ainsi, Transport Canada, section garde-côtière, prévoit la conversion, au cours des trois prochaines années de 1000 sites représentant un potentiel résiduel d'environ 40 000 watts.

IV - L'ANALYSE DES RÉPONSES

2) Quel est son potentiel résiduel d'utilisation? (suite)

Quant à Environnement Canada, division des relevés hydrologiques, il envisage pour les prochaines années, 2700 conversions représentant un potentiel moyen de 15 000 watts.

Dans les deux cas, le rythme auquel ces conversions sera effectué sera déterminé par les budgets affectés à cette fin. Quant aux autres Ministères, ceux-ci n'ayant pas de politique précise quant à l'utilisation de la T.P.V., le potentiel résiduel d'utilisation à l'intérieur de leur organisation ne pouvait être mesuré ni évalué.

3) Quelles sont les barrières qui peuvent freiner ou ralentir cette pénétration?

La troisième catégorie de questions traitant des barrières à l'utilisation de la T.P.V. à l'intérieur du gouvernement fédéral peut être examinée de façon globale pour l'ensemble des ministères et organismes visités. L'on distingue ainsi deux types d'entraves à une utilisation de la T.P.V. à l'intérieur du gouvernement fédéral. La première est reliée directement à une mauvaise connaissance de la T.P.V. et des avantages qu'elle peut apporter. Ainsi, alors que dans certains ministères tels Environnement Canada et Transport Canada, section garde-côtière, la technologie est déjà très largement utilisée et fait même l'objet d'une certaine standardisation, elle semble être perçue avec plus de méfiance à la Défense Nationale et à la section Parcs d'Environnement Canada. Cette méfiance serait le fruit de mauvaises expériences antérieures ou d'informations incomplètes véhiculées à l'intérieur de ces organisations. Les interlocuteurs rencontrés demeurent néanmoins favorables à l'utilisation de cette technologie, dans la mesure où cette dernière aurait fait ses preuves.

La deuxième entrave est d'ordre économique et opérationnel. En effet, l'utilisation de la T.P.V. est liée d'une part au budget disponible pour démarrer de nouveaux projets y recourant et d'autre part, aux avantages opérationnels qu'elle pourrait apporter en comparaison avec des technologies plus conventionnelles. Ainsi, les Ministères des Affaires Indiennes, des Travaux Publics et du Transport, section aéronautique, ne voient aucun avantage à recourir à la T.P.V. Pour ces derniers, en effet, les sources d'alimentation conventionnelles leur sont facilement accessibles et sont plus à même de répondre à leurs besoins en énergie.

V - LES RECOMMANDATIONS

L'analyse des réponses présentées en section précédente a permis d'identifier les ministères déjà profondément engagés dans des programmes d'utilisation et de conversion à la T.P.V. Elle a également permis d'identifier d'autres ministères ou organismes fédéraux pouvant représenter un certain potentiel d'utilisation de cette technologie. Pour que ces derniers s'y engagent plus profondément, il faudrait au préalable que certaines dispositions favorisant le recours à la T.P.V. soient prises. Le type de celles-ci pourrait varier d'un ministère à l'autre selon la nature de leurs besoins et des entraves freinant le recours à la T.P.V. Pour chaque ministère visé, ces dispositions sont répertoriées au tableau de l'annexe 1.

Ce tableau a été élaboré suite à l'analyse des réponses obtenues. Il a été noté qu'une des entraves à l'utilisation de la T.P.V. est l'existence d'une certaine méfiance face à cette dernière. Cette méfiance origine d'une connaissance incomplète des produits disponibles sur le marché, de leur caractéristiques d'exploitation, des avantages qu'ils peuvent apporter et finalement des succès obtenus par d'autres ministères dans l'utilisation de la T.P.V. En conséquence, la mise sur pied d'un programme de publicité faisant état des avantages offerts par la T.P.V. ainsi que des résultats obtenus ailleurs, dans d'autres ministères serait une première mesure à retenir.

D'autre part, on pourrait également envisager la formation d'un comité d'experts pouvant fournir à tous ceux qui songent à recourir à la T.P.V., l'expertise nécessaire sur les limites d'application des produits disponibles, les avantages et inconvénients liés à tel ou tel produit, etc. Ce comité pourrait être formé de représentants de ministères déjà très engagés dans l'utilisation de la T.P.V., de chercheurs, et éventuellement, de représentants du secteur privé. Éventuellement, un projet pilote pouvant intéresser une majorité d'utilisateurs potentiels pourrait être mis de l'avant.

Finalement, il faut mentionner que la décision finale pour une organisation de recourir à la technologie photovoltaïque comme source d'alimentation d'appoint sera toujours déterminée par des considérations d'ordre opérationnel et économique. Sur le plan opérationnel, l'organisation doit en effet être certaine que l'utilisation de la technologie ne compromettra pas les objectifs de sa mission et qu'elle pourra assurer à ses systèmes toute la fiabilité escomptée. Sur le plan économique, même avec une connaissance complète et une confiance inébranlable en la technologie, une organisation ne s'y engagera que si elle est convaincue que ce choix s'avère être le plus économique face aux technologies conventionnelles actuellement disponibles en matière d'alimentation en puissance.

MINISTERE OU AGENCE / ACTIVITE	R & D	PUBLICISATION	PARRAINAGE	DEMONSTRATION	INFORMATION
TRANSPORTS CANADA (SECTEUR AVIATION)	■			■	
TRANSPORTS CANADA (GARDE COTIERE)	■	■			
TRAVAUX PUBLICS			■	■	
ENVIRONNEMENT CANADA (RELEVES HYDROLOGIQUES)	■	■			
GENDARMERIE ROYALE DU CANADA		■			
COMMUNICATION CANADA	■	■		■	
DEFENSE NATIONALE	■	■		■	
ENVIRONNEMENT CANADA (SECTION PARC)				■	
AFFAIRES INDIENNES			■	■	
PECHES ET OCEANS CANADA			■	■	
ENERGIE - MINES ET RESSOURCES CANADA	■	■			■

EXPLICATIONS

R & D : RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT AYANT POUR OBJECTIF DE TROUVER DES APPLICATIONS DE LA T.P.V. A DIFFERENT TYPES D'APPAREILLAGES OU SYSTEMES.

PUBLICISATION : PUBLICATION DE RESULTATS D'INSTALLATIONS FONCTIONNANT AVEC SUCCES.

PARRAINAGE : UN MINISTERE UTILISATEUR DE LA T.P.V. PARRAINERAIT UN MINISTERE NON UTILISATEUR.

DEMONSTRATION : DES DEMONSTRATIONS SERAIENT FAITES SOIT PAR UN OU DES MINISTERES UTILISATEURS OU DES FOURNISSEURS D'EQUIPEMENTS PHOTOVOLTAÏQUE.

INFORMATION : CREATION DANS LES MINISTERES D'UNE BANQUE D'INFORMATION SUR LA T.P.V.

IMPLANTATION DE LA TECHNOLOGIE PHOTOVOLTAIQUE A L'INTERIEUR DU GOUVERNEMENT FEDERAL - MESURES RECOMMANDEES -

Dessiné par	Vérifié par	Date			
A. GOULET	P. LEBEL	88-04-01	C.A.O.	5151-10416	SICHMEIDUILH

ANNEXE II

LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES

Communication Canada
Docteur V.S. Belrose
Director of radio technology and
environmental research
Centre de recherche sur les
communications — Tél.: 998-2308

Transport Canada
Secteur aviation
M. Rick Eppich, ingénieur
Canadian airspace systems plan
development program, Facility
engineering and systems development
110 O'Connor Street, Room 654
Ottawa, Ontario
K1A 0N8 — Tél.: 993-4490

Dévense Nationale
M. Cris Gardner
Scientific staff officer
Directorate of research
National Defense Headquarters
Ottawa, Ontario — Tél.: 995-7714

Gendarmerie Royale du Canada
M. Ken Henry
Télécom. engineering branch
Design engineering section
222 Napian Street
11e étage
Ottawa, Ontario — Tél.: 998-7327

Travaux Publics Canada
M. Martin Guérin
Chief electrical engineer
Architecture & engineering service
Edifice Sir Charles Tupper
Ottawa, Ontario — Tél.: 998-8166

LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES (suite)

Transport Canada
Secteur garde côtière
M. Sony Leung, ingénieur
Section head
Electrical & R&D
Place de Ville
Tour A - 6e étage
330, rue Spares
Ottawa — Tél.: 998-1390

Environnement Canada
Section parcs
M. André T. Côté, ingénieur
Service d'architecture et de génie
Directeur, Division des biens
et services professionnels
Les Terrasses de la Chaudière
10, rue Wellington
Hull, Québec
K1A 1G2 — Tél.: 997-0607

Environnement Canada
Section parcs
M. Jacques Kahalé
Gestion des installations
Service d'architecture et de génie
Les Terrasses de la Chaudière
10, rue Wellington
Hull, Québec
K1A 1G2

Environnement Canada
Direction des ressources en eaux
Division des relevés hydrologiques
M. K.A. Terzi
Officier des normes hydrométriques
8e étage PVM
351, boul. St-Joseph
Hull (Québec) — Tél.: 997-1934

Affaires Indiennes
M. Ron Spalding
Chef de la division de la
planification de l'énergie
Les Terrasse de la Chaudière
10, rue Wellington
Hull, Québec
K1A 1G2 — Tél.: 994-6775

LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES (suite)

Défense Nationale
Major Meziatias
Directorate of Communication
engineering and maintenance
Canadian Building
219 Laurier
13e étage
Ottawa, Ontario Tél.: 996-6808